

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JP55 U.S. PTO  
10/002952  
11/15/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月15日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-348413

出 願 人

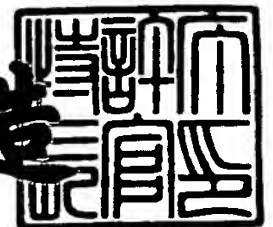
Applicant(s):

シャープ株式会社

2001年 9月14日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3085297

【書類名】 特許願

【整理番号】 00J03959

【提出日】 平成12年11月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明の名称】 光情報記録媒体

【請求項の数】 9

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

    【氏名】 高森 信之

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

    【氏名】 田島 秀春

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

    【氏名】 高橋 明

【特許出願人】

    【識別番号】 000005049

    【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100065248

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 野河 信太郎

    【電話番号】 06-6365-0718

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 014203

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003084

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光情報記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明基板と、透明基板上に形成された薄膜層と、薄膜層の上に形成された樹脂を主成分とする薄膜保護膜を有する光情報記録媒体であって、前記薄膜層が、誘電体膜、記録膜及び反射膜の少なくとも一つの層からなる単層膜又は多層膜であり、薄膜保護膜の湿度膨張係数（相対湿度差（25℃における含有水蒸気量／飽和水蒸気量）が1％上昇したときの薄膜保護膜の伸びる割合（1／％））が、透明基板の湿度膨張係数よりも大きく、 $1.7 \times 10^{-4}$ （1／％）より小さいことを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 2】 透明基板と、透明基板上に形成された薄膜層と、薄膜層の上に形成された樹脂を主成分とする薄膜保護膜を有する光情報記録媒体であって、前記薄膜層が、誘電体膜、記録膜及び反射膜の少なくとも一つの層からなる単層膜又は多層膜であり、薄膜保護膜のヤング率が透明基板のヤング率よりも大きく、かつ薄膜保護膜のヤング率の値が $2.0 \times 10^9$ （Pa）より大きく $1.0 \times 10^{10}$ （Pa）より小さいことを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 3】 前記薄膜保護膜の膜厚が、5 μm以上20 μm以下であることを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれかに記載の光情報記録媒体。

【請求項 4】 前記薄膜保護膜の湿度膨張係数が、透明基板の7倍以下であり、 $7 \times 10^{-6}$ （1／％）より大きく、 $5 \times 10^{-5}$ より小さいことを特徴とする請求項 1 記載の光情報記録媒体。

【請求項 5】 前記透明基板の材料が、ポリカーボネートまたはポリオレフィンであり、その厚みが0.5 mm程度であることを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれかに記載の光情報記録媒体。

【請求項 6】 前記薄膜保護膜が、紫外線硬化樹脂で形成されることを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれかに記載の光情報記録媒体。

【請求項 7】 透明基板と、透明基板上に形成された薄膜層と、薄膜層の上に形成された樹脂を主成分とする薄膜保護膜を有する光情報記録媒体であって、前記薄膜層が、誘電体膜、記録膜及び反射膜の少なくとも一つの層からなる単層

膜又は多層膜であり、前記透明基板がポリカーボネート又はポリオレフィンからなり、その厚みが0.5mmである場合に、薄膜保護膜の湿度膨張係数（相対湿度差が1%上昇したときの薄膜保護膜の伸びる割合（1/%））が、透明基板の湿度膨張係数よりも大きく、かつ $1.7 \times 10^{-4}$ （1/%）より小さくなるように、薄膜保護膜を選定する光情報記録媒体の薄膜保護膜の選定方法。

【請求項8】 透明基板と、透明基板上に形成された薄膜層と、薄膜層の上に形成された樹脂を主成分とする薄膜保護膜を有する光情報記録媒体であって、前記薄膜層が、誘電体膜、記録膜及び反射膜の少なくとも一つの層からなる単層膜又は多層膜であり、前記透明基板がポリカーボネート又はポリオレフィンからなり、その厚みが0.5mmである場合に、薄膜保護膜のヤング率が透明基板のヤング率よりも大きく、かつ薄膜保護膜のヤング率の値が、 $2.0 \times 10^9$ （Pa）より大きく、 $1.0 \times 10^{10}$ （Pa）より小さくなるように、薄膜保護膜を選定する光情報記録媒体の薄膜保護膜の選定方法。

【請求項9】 請求項7または8に記載された選定方法を用いて選定された薄膜保護膜を備えた光情報記録媒体。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

この発明は、情報を記録又は再生する光情報記録媒体に関し、特に、環境変化や経時変化により反りを抑制できる光情報記録媒体に関する。

#### 【0002】

#### 【従来の技術】

図1に、光情報記録媒体の構成を示す断面模式図を示す。図8に、従来の光情報記録媒体の平面図（a）及び側面図（b）を示す。

従来、光情報記録媒体10は図1及び図9に示すように、ポリカーボネート等からなる円盤状の基板20上に、スパッタ等により、誘電体膜41、43（窒化シリコン等）、記録膜42（TbFeCo等）、反射膜44（Al等）等の薄膜からなる単層または多層の薄膜層40が形成されている。また、これら薄膜層40上に樹脂膜等による薄膜保護膜50が形成され、基板の光入射面上には樹脂等

からなる基板保護膜 3 0 が形成されている。

#### 【 0 0 0 3 】

これらの層のそれぞれの厚さは、基板 2 0 が約 1 . 2 [mm]、スパッタ等で形成される単層あるいは多層薄膜層 4 0 の厚さは 1 0 ~ 3 0 0 [nm]、薄膜保護膜厚 5 0 が 1 ~ 3 0 [ $\mu$ m]、基板保護膜厚 3 0 が 1 ~ 3 0 [ $\mu$ m] であり、媒体の全厚のほとんどがポリカーボネート基板 2 0 によって占められている。

#### 【 0 0 0 4 】

このため光情報記録媒体の剛性は、そのほとんどが、ポリカーボネート基板 2 0 に依存しており、ポリカーボネート基板 2 0 が十分に厚いため、環境変化（温湿度変化）による変形は非常に小さく、各層に発生する応力や曲げモーメントのバランスは考慮する必要がなかった。

#### 【 0 0 0 5 】

ところが、近年光情報記録媒体の高密度記録再生が求められ、ビームスポットを小径化するために対物レンズの高 N A 化および基板の薄型化が図られてきている。基板厚さとしては、従来の 1 . 2 mm 厚から、0 . 6 mm 厚、0 . 5 mm 厚へと半分もしくはそれ以下へと薄くなる傾向がある。したがって、環境変化（温湿度変化）が起こった場合、光情報記録媒体の剛性は、ポリカーボネート基板 2 0 だけでなく、各層に発生する応力や曲げモーメントに起因する変形が大きくなってきており、各層の厚さなどのバランス設計が重要となってきた。

#### 【 0 0 0 6 】

光情報記録媒体の変形を抑制する手法として、特開平 4 - 1 9 5 7 4 5 号公報には基板の裏面（薄膜層の形成されていない面）に反り防止用の誘電体膜を設ける手法が提案されている。

#### 【 0 0 0 7 】

図 9 に、この従来の光情報記録媒体の構成を示す断面図を示す。なお、図 9 においては図 1 と同一の部分については同一符号を示している。

図 9 に示すように、ここでは、ポリカーボネート基板 2 0 の光入射側に誘電体層 6 0 を設けて、透明基板 2 0 の相対する側に位置する第 1 誘電体膜 4 1、記録膜 4 2 及び第 2 誘電体膜 4 3 の 3 つの膜の湿度膨張率と、光入射側の誘電体層 6

0 との湿度膨張率を同等とすることで、光情報記録媒体の反りを防止できるようにしている。

#### 【0008】

また、図10に、従来の光情報記録媒体の他の例として、特開平4-364248号公報に記載された構成の断面図を示す。

この記録媒体は、薄膜保護膜50、薄膜層40、基板20、基板保護膜（誘電体層）30を備え、さらに湿度変化による反りを防止するために、基板20と基板保護膜30との間に、 $\text{SiO}_2$ や $\text{AlN}$ からなる透湿防止膜70を設けたものである。

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特開平4-195745号公報に記載の記録媒体も、特開平4-364248号公報に記載の記録媒体も、基板の光入射側にスパッタ等により誘電体層（60，30）を設ける必要があるため、生産において、基板に対して一方側の面に薄膜層40を形成した後、その基板をひっくりかえして反対側の面に誘電体層（60，30）を形成する必要があるため、工程が複雑化するとともに生産設備の高価格化を齎し、コストアップに繋がるという問題がある。

#### 【0010】

ところで、湿度膨張係数は、ポリカーボネート基板20より薄膜保護膜50の厚さがかなり大きくなっている場合がほとんどである。このとき、薄膜保護膜50をできるだけ薄くすれば、湿度上昇によって薄膜保護膜50が膨張することにより光情報記録媒体10の反り量は抑えられる。しかし、磁界発生手段と薄膜層40とが近接しすぎると磁界発生手段と光情報記録媒体10の摺動により薄膜保護膜50にスクラッチが入るため、薄膜保護膜50の膜厚を薄くすることは、光情報記録媒体10の寿命を縮めることになるという問題がある。

#### 【0011】

この発明は、このような事情を考慮してなされたものであって、温湿度変化に伴う変形（すなわち反り）を防止でき、かつ、その製造が容易な光情報記録媒体を提供することを課題とする。

## 【 0 0 1 2 】

## 【課題を解決するための手段】

この発明は、透明基板と、透明基板上に形成された薄膜層と、薄膜層の上に形成された樹脂を主成分とする薄膜保護膜を有する光情報記録媒体であって、前記薄膜層が、誘電体膜、記録膜の少なくとも一つの層からなる単層膜又は多層膜であり、薄膜保護膜の湿度膨張係数（相対湿度差が1%上昇したときの薄膜保護膜の伸びる割合（1/%））が、透明基板の湿度膨張係数よりも大きく、かつ  $1 \times 10^{-6}$ （1/%）より大きく、 $1.7 \times 10^{-4}$ （1/%）より小さいことを特徴とする光情報記録媒体を提供するものである。

この発明によれば、実質上記録再生に悪影響を及ぼさない程度に、媒体自体の変形（反り）を防止でき、従来よりも記録再生回数の信頼性を向上できる。

## 【 0 0 1 3 】

また、透明基板と、透明基板上に形成された薄膜層と、薄膜層の上に形成された樹脂を主成分とする薄膜保護膜を有する光情報記録媒体であって、前記薄膜層が、誘電体膜、記録膜の少なくとも一つの層からなる単層膜又は多層膜であり、薄膜保護膜のヤング率が透明基板のヤング率よりも大きく、かつ薄膜保護膜のヤング率の値が  $2.0 \times 10^9$ （Pa）より大きく  $1.0 \times 10^{10}$ （Pa）より小さいことを特徴とする光情報記録媒体を提供するものである。

## 【 0 0 1 4 】

ここで、前記薄膜保護膜の膜厚は、 $5 \mu\text{m}$ 以上、 $20 \mu\text{m}$ 以下とし、

また、前記透明基板の材料は、たとえばポリカーボネートまたはポリオレフィンを用いることができる。

また、媒体の反りを効果的に防止するために、前記薄膜保護膜は、前記した湿度膨張係数またはヤング率を満たす材料で形成されるが、たとえば紫外線硬化樹脂、特に、ポリエステルアクリレート、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、またはポリエーテルアクリレートなどを主成分とする紫外線硬化樹脂で形成することができる。

## 【 0 0 1 5 】

また、薄膜保護膜の材質としては、湿度膨張係数をできるだけ小さくするとい



う観点からは、親水性の少ない成分を多く含むものが好ましい。

【0016】

なお、この発明の光情報記録媒体には、従来のような基板保護膜30は設ける必要はないが、媒体全体の厚みは少し厚くなるが傷つき防止及び反り抑制等のために、透明基板20の光入射面側に、基板保護膜30を設けてもよい。

【0017】

さらに、この発明は、透明基板と、透明基板上に形成された薄膜層と、薄膜層の上に形成された樹脂を主成分とする薄膜保護膜を有する光情報記録媒体であって、前記薄膜層が、誘電体膜、記録膜の少なくとも一つの層からなる単層膜又は多層膜であり、前記透明基板がポリカーボネート又はポリオレフィンからなり、その厚さが0.5mmである場合に、薄膜保護膜の湿度膨張係数（相対湿度差が1%上昇したときの薄膜保護膜の伸びる割合（1/%））が、透明基板の湿度樹脂係数よりも大きく、かつ $1.7 \times 10^{-4}$ （1/%）より小さくなるように薄膜保護膜を選定する光情報記録媒体の薄膜保護膜の選定方法を提供するものである。

【0018】

また、この発明は、透明基板と、透明基板上に形成された薄膜層と、薄膜層の上に形成された樹脂を主成分とする薄膜保護膜を有する光情報記録媒体であって、前記薄膜層が、誘電体膜、記録膜の少なくとも一つの層からなる単層膜又は多層膜であり、前記透明基板がポリカーボネート又はポリオレフィンからなり、その板厚が0.5から0.6mmである場合に、薄膜保護膜のヤング率が透明基板のヤング率よりも大きく、かつ薄膜保護膜のヤング率の値が、 $2.0 \times 10^9$ （Pa）より大きく、 $1.0 \times 10^{10}$ （Pa）より小さくなるように、薄膜保護膜を選定する光情報記録媒体の薄膜保護膜の選定方法を提供するものである。

【0019】

【発明の実施の形態】

最初に、湿度変化時における光情報記録媒体の変形（反り）とその原理について説明する。

この発明で対象となる光情報記録媒体は、たとえば図1に示すように、ポリカーボネート等の透明基板20上に、スパッタ等により、誘電体膜41、43（窒

化アルミニウム、窒化シリコン等)、記録膜42 (T b F e C o 等)、反射膜44 (A l 合金等)等の薄膜からなる単層、または多層の薄膜層40を形成し、さらに該薄膜層40の上に樹脂を主成分とする薄膜保護膜50を形成し、該透明基板20の反対の面上に透明基板20を保護するために樹脂を主成分とする基板保護膜30が形成されたものである。

## 【0020】

このような構成の媒体は種々のものが市販されているが、この発明の対象としては、光磁気記録媒体(MD, MO等)、あるいは、薄膜層40の内訳が反射膜44 (A l 等)のみからなる再生専用媒体(CD, DVD, DVD-ROM等)、薄膜層40の内訳が有機色素膜・反射膜44 (A u, A g 等)からなる追記型光媒体(CD-R, DVD-R等)、薄膜層40の内訳が誘電体膜41, 43 (Z n S - S i O<sub>2</sub>等)、記録膜42 (G e S b T e, A g I n S b 等)、反射膜44 (A l 合金等)からなる相変化光記録媒体(CD-RW, DVD-RW, DVD-RAM, DVR等)などが含まれる。

## 【0021】

このように光情報記録媒体は多層で構成されているので、各層の物性値である湿度膨張係数が異なり、湿度変化時に各層に発生する応力も異なる結果となる。

すなわち、一般的にはポリカーボネート基板20、基板保護膜30、及び薄膜保護膜50の湿度膨張係数は、単層、又は多層の薄膜層40のそれに比較して大きく、単層、又は多層の薄膜層40の基板の半径方向への膨張は、その他の各層に比較して非常に小さくなる。

## 【0022】

また、この時、透明基板20の厚さは基板保護膜30及び薄膜保護膜50の厚さに比較して非常に大きく、薄膜層40の各薄膜のヤング率が他の層に比較して非常に大きくなる。したがって、湿度変化時における変形の原因としては、薄膜層40の膨張が小さいこと、基板20もしくは薄膜保護膜50、基板保護膜30の膨張が大きいことが支配的になりやすい。

## 【0023】

湿度膨張係数はポリカーボネート等の透明基板20に比較してUV硬化型樹脂

で形成される薄膜保護膜 5 0 もしくは基板保護膜 3 0 ほうが一般的に大きくなりやすいことが知られている。その結果、光情報記録媒体 1 0 はその半径方向に垂直であり、厚さ方向には薄膜保護膜 5 0 もしくは基板保護膜 3 0 の湿度膨張率の小さい面側に反りが生じやすい。特に、基板保護膜 3 0 のない場合、もしくは非常に薄い場合には、光入射面側（図 1 の紙面の上方向）に反りやすくなる。

図 2 はその反りを説明する模式図であり、（a）は平面図、（b）は側面図である。ここで、図 2（b）のように、光入射面側（基板保護膜 3 0）への反りを一方向とし、逆に薄膜保護膜 5 0 側への反りを + 方向とする。

#### 【 0 0 2 4 】

ここで、薄膜保護膜 5 0 の湿度膨張係数、ヤング率、及び膜厚を適切に調整すれば、膜厚方向に垂直な面を中立面として、透明基板 2 0 および基板保護膜 3 0 の湿度変化による曲げモーメントと薄膜保護膜 5 0 のそれとが釣り合い、湿度変化による変形（すなわち、光情報記録媒体 1 0 の半径方向に垂直であり、厚さ方向の基板保護膜面側もしくは光入射面側への反り）が小さくなる可能性がある。

このことから、湿度変化時における変形を小さくするための薄膜保護膜 5 0 の湿度膨張係数、ヤング率、及び膜厚の適切な値を求めるために次のような近似計算を行った。

#### 【 0 0 2 5 】

光情報記録媒体 1 0 には、温度変化時に半径方向に働く応力（軸力）と円周方向に働く応力と膜厚方向に働く応力が発生するが、光情報記録媒体 1 0 は、円盤状であるため、円周方向に働く応力は円周内で均一になり、膜厚方向の力も各層内では一様に働くため、変形には寄与しないと仮定できるため、光情報記録媒体 1 0 の変形すなわち反り（光情報記録媒体 1 0 の半径方向に垂直であり、厚さ方向の薄膜保護膜面側（+）または光入射面側（-）への反り、反り角度  $\theta$  で変形の大小を評価）はその断面部に相当する多層はりにおける反りに置換できる。図 3 はその多層はりを示す図である。

#### 【 0 0 2 6 】

なお、図 3 では  $n$  層はりを示しているが、この  $n$  は光情報記録媒体の層数であり、図 1 の光情報記録媒体の場合には  $n = 7$  である。

更にこの多層はりにおける湿度変化時の反り角度 $\theta$ は各層の軸力 $P_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ) と曲げモーメント $M_i$  の釣り合いから導かれる式 (1) ~ (5) (「はり理論による電子デバイス」、尾田十八、金沢大学、機論、59巻、563号、10777~10782頁、1993年、参照) によって表すことができる。

【0027】

【数1】

$$M_i = \frac{E_i I_i}{R_i} \dots\dots(1)$$

$$\alpha_i T + \frac{P_i}{b t_i E_i} - \frac{t_i}{2R_i} = \alpha_{i+1} T + \frac{P_{i+1}}{b t_{i+1} E_{i+1}} + \frac{t_{i+1}}{2R_{i+1}} \dots\dots(2)$$

$$\sum_{i=1}^n P_i = 0 \dots\dots(3)$$

$$\sum_{i=1}^n M_i + P_1 \left[ y - \frac{t_1}{2} \right] + P_2 \left[ y - t_1 - \frac{t_2}{2} \right] + \dots + P_n \left[ y - t_1 - t_2 - \dots - \frac{t_n}{2} \right] = 0 \dots\dots(4)$$

$$\theta = \tan^{-1} \left[ \frac{L-2}{R} \right] \dots\dots(5)$$

【0028】

ここで、式 (1) ~ (5) における各記号の意味を次に示す。

$\alpha_i$  :  $i$  層の湿度膨張係数、

$E_i$  :  $i$  層のヤング率、

$t_i$  :  $i$  層の厚さ、

$P_i$  :  $i$  層における軸力、

$M_i$  :  $i$  層における曲げモーメント、

$R_i$  :  $i$  層における曲率半径、

$I_i$  :  $i$  層の断面2次モーメント、

$b$  : はりの幅 (単位長とする)、

$T$  : 変化した相対湿度 (%)、

$L$  : はりの長さ、

$y$  :  $n$  層はりの中立面位置、

$\theta$  : 最大変化部における長さ 4 [mm] での反り角度

#### 【 0 0 2 9 】

また、各層の厚さが曲率半径に比較しはるかに小さいため、各層 ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) における曲率半径は同一 ( $R_1 = R_2 = R_3 = \dots = R_n = R$ ) とする。湿度膨張係数とは、相対湿度差が 1 % 上昇した場合に物質の伸びる割合を正の湿度膨張係数と定義し、単位は 1 / % とする。

ここで相対湿度差とは、25℃における含有水蒸気量 / 飽和水蒸気量をいう。

#### 【 0 0 3 0 】

相対湿度変化時の反りを制御するために、 $\theta$  が小さくなるように、これらの式を用いて、薄膜保護膜 50 のヤング率と湿度膨張係数と膜厚を選択する。すなわち、これらの式を用いることにより、湿度変化時における中立面位置 ( $y$ ) を薄膜層内にするためのヤング率等の選択が可能になる。更に式 (1) ~ (5) より、薄膜保護膜 50 のヤング率の値や湿度膨張係数が基板 20 と同程度に低い場合には、記録膜等の薄膜層 40 を中立面位置 ( $y$ ) として反りを抑制できることが分かる。

#### 【 0 0 3 1 】

次に、上記原理に基づき形成した光情報記録媒体の実施例について説明する。

この実施例では、基板保護膜 30 がない光情報記録媒体の実施例を示す。もし基板保護膜 30 が存在する場合には、それをも考慮して各層 (特に薄膜保護膜 50) の膜厚等の設計を行う必要がある。

#### 【 0 0 3 2 】

#### < 実施例 1 >

実施例 1 として、ポリカーボネート基板 (透明基板 20) 上に、窒化アルミニウム薄膜層 (薄膜層 40) と、式 (1) ~ (5) を用いて設計された紫外線 (UV) 硬化樹脂 1 (薄膜保護膜 50) が形成された媒体を形成した。また、比較例 1 として、ポリカーボネート基板上に、薄膜層と従来の紫外線 (UV) 硬化樹脂 2 (薄膜保護膜 50) が形成された光情報記録媒体を形成した。図 11, 12 に

それぞれ実施例 1、比較例 1 の構成を示す。

【0033】

図 1 1、図 1 2 から分かるように、両者の違いは、UV 硬化樹脂の湿度膨張係数であり、図 1 1 に示したこの発明の光情報記録媒体の方が、湿度膨張係数が小さい。なお、透明基板 2 0 としては、両者とも内径  $\phi$  が 8 mm、外径  $\phi$  が 5 0 mm、基板厚が 0. 5 mm のものを使用している。

【0034】

ここで、この発明の光情報記憶媒体に使用する薄膜保護膜 5 0 として、従来使用されていた UV 硬化樹脂 2 より小さな湿度膨張係数 ( $1. 6 0 \times 1 0^{-5}$ ) を持ち、式 (1) ~ (5) を用いて膜厚 ( $1 6 \mu m$ ) を決定した薄膜保護層 5 0 を選定した。図 1 2 に示した従来の光情報記録媒体と比較するために、両媒体に 2 5℃、5 0 % RH から 2 5℃、9 0 % RH へと湿度が上昇するような環境変化を与えた場合の、外周部 ( $r = 2 4 mm$ ) における反り角  $\theta$  (図 3 参照) の変化量 ( $\Delta \theta$ ) の経時変化を測定した。

【0035】

図 4 及び図 5 に、相対湿度変化時における反り角の変化量 (半径方向チルト:  $mrad$ ) と経過時間 (hour) との関係のグラフを示す。図 4 は、図 1 2 に示した従来の光情報記録媒体であり、図 5 は、図 1 1 に示したこの発明の実施例 1 の光情報記録媒体のグラフである。

ここで、反り角の変化量がプラス値の場合は、薄膜保護膜 5 0 側に反っていることを示し、逆にマイナス値の場合は基板保護膜 3 0 側 (光入射面側) に反っていることを示す。

【0036】

図 4 では、湿度膨張係数は  $6. 2 5 \times 1 0^{-5}$  ( $1/\%$ ) であり、図 5 では  $1. 6 0 \times 1 0^{-5}$  ( $1/\%$ ) である。

したがって、図 4 の従来の場合、薄膜保護膜は高湿度膨張係数かつ高ヤング率の材質を持ち、図 5 の実施例 1 の場合、薄膜保護膜は低湿度膨張係数かつ高ヤング率の材質を持つと言える。

【0037】

図4において、湿度が90%となると、反り角の変化量が $-7.0\text{ mrad}$ 程度となり、光入射面側に大きく反っていることがわかる。

一方、この発明の図5において、湿度が90%となっても、反り角の変化量は $-0.7\text{ mrad}$ 程度であり、光入射面側にわずかに反っているにすぎないことがわかる。

#### 【0038】

すなわち、この発明の光情報記録媒体では、従来の比較例1と比較すると、同じ湿度変化でも反り角の変化量が非常に小さくなっていることが分かる。その結果、この発明の光情報記録媒体では、薄膜保護膜50の膜厚が $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上であっても変形が抑制されていることが分かる。

#### 【0039】

図7に、図11に示したこの発明の実施例1の光情報記録媒体の湿度膨張係数とヤング率の関係のグラフを示す。ここで、グラフaは、薄膜保護膜50の膜厚が $5\text{ }\mu\text{m}$ で、反りの変化量が $-5\text{ mrad}$ の場合の関係グラフであり、グラフbは、薄膜保護膜50の膜厚が $20\text{ }\mu\text{m}$ で、反りの変化量が $-5\text{ mrad}$ の場合の関係グラフである。

#### 【0040】

ここで、薄膜保護膜50の膜厚が、 $5\text{ }\mu\text{m}$ から $20\text{ }\mu\text{m}$ までの間の場合、湿度膨張係数とヤング率の関係グラフは、グラフaとグラフbの間に入る。また、反りの変化量が $0\sim 5\text{ mrad}$ の範囲に収まるように、湿度膨張係数またはヤング率の範囲を適切に選択する必要がある。

#### 【0041】

たとえば、ヤング率を $2.0\times 10^9\text{ (Pa)}$ に固定した場合を考えると、薄膜保護膜の膜厚を $20\text{ }\mu\text{m}$ とした場合、薄膜保護膜の湿度膨張係数は、透明基板のそれよりも大きく、 $1.7\times 10^{-4}\text{ (1/\%)}$ より小さいことが好ましい。

#### 【0042】

したがって、このグラフによれば、薄膜保護膜50の膜厚が $5\sim 20\text{ }\mu\text{m}$ の間の場合には、反りの変化量を $0\sim 5\text{ mrad}$ に抑えるためには、薄膜保護膜の湿度膨張係数は、 $1.7\times 10^{-4}\text{ (1/\%)}$ より小さく、透明基板の湿度膨張係数

よりも大きいことが好ましい。さらに好ましくは、 $7.0 \times 10^{-5}$  (1/%) より小さく  $5.0 \times 10^{-5}$  (1/%) より大きい範囲内であればよい。すなわち、透明基板 20 の湿度膨張係数 ( $7.0 \times 10^{-6}$  (1/%) ) の 7 倍程度とすればよい。

## 【0043】

以上のように、適切な数値範囲の湿度膨張係数を持つように薄膜保護膜を選定すれば、光情報記録媒体の反り量を実質的に記録再生に影響を与えない所定の範囲内に抑えることができる。

## 【0044】

## &lt;実施例 2&gt;

次に、ヤング率の小さな UV 硬化樹脂 3 を使用した場合の光情報記録媒体について説明する。この実施例 2 の媒体は実施例 1 の媒体とほぼ同じ材質である UV 硬化樹脂を用いるが、その特性のうちヤング率が異なっているものである。図 13 に実施例 2 の構成を示す。

## 【0045】

図 13 の実施例 2 と、図 12 の比較例 1 とを比較すると、薄膜保護膜 50 の UV 硬化樹脂 3 の材質が異なり、さらに図 13 に示したこの発明の実施例 2 の光情報記録媒体の方が、ヤング率 ( $9.00 \times 10^9$  (Pa)) が小さくなっている点異なる。すなわち、この実施例 2 の薄膜保護膜 50 は低ヤング率かつ高湿度膨張係数を持つものである。

## 【0046】

図 6 に、この発明の実施例 2 において、相対湿度変化時における反り角の変化量 (mrad) と経過時間 (hour) との関係のグラフを示す。

ここで、実施例 1 と同様に、25℃、50%RH から 25℃、90%RH へと湿度が上昇するような環境変化を与えた場合に、媒体の外周部 ( $r = 24$  mm) における反り角  $\theta$  の変化量 ( $\Delta \theta$ ) の経時変化を測定したものである。

## 【0047】

図 6 によれば、湿度が 90% となると、反り角の変化量が  $-4.0$  mrad 程度となり、光入射面側に反っているが、これは図 4 に示した従来のものに比べて



反りの変化量が少ないことがわかる。

また、前記した図 7 の湿度膨張係数とヤング率との関係グラフによれば、薄膜保護膜 50 の膜厚が  $5 \sim 20 \mu\text{m}$  の間において、反りの変化量を  $5 \text{ mrad}$  以下に抑えるためには、薄膜保護膜 50 のヤング率は、少なくとも透明基板のヤング率よりも大きいことが必要であり、かつ  $2.0 \times 10^9 (\text{Pa})$  よりも大きく、 $1.0 \times 10^{10} (\text{Pa})$  よりも小さいことが好ましい。さらに好ましくは、 $3.0 \times 10^9 (\text{Pa})$  から  $6.0 \times 10^9 (\text{Pa})$  の範囲内にあればよい。

【0048】

【発明の効果】

この発明によれば、薄膜保護膜の湿度膨張係数が透明基板のそれよりも大きく、かつ所定の湿度膨張係数を持つ薄膜保護膜を用いて光情報記録媒体を構成しているので、薄膜保護膜の膜厚を  $10 \mu\text{m}$  以上確保した場合でも、実質的に記録再生に悪影響を及ぼすことがないように、従来よりも反り量を抑えることができる。

また、薄膜保護膜のヤング率が、透明基板よりも大きく、できるだけ小さい所定範囲のヤング率を持つ薄膜保護膜を用いて光情報記録媒体を構成しているので、実質的に従来よりも反り量の少ない光情報記録媒体を提供でき、したがって、記録再生の信頼性を向上できる。

また、基板保護膜を設けない場合には、環境相対湿度変化時の反り量変化の小さい光情報記録媒体の製造が安価になるとともに、連続磁気記録再生回数信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

光情報記録媒体の構成を示す断面模式図である。

【図 2】

光情報記録媒体の反りを説明する図である。

【図 3】

多層はりを説明する図である。

【図 4】

従来における相対湿度変化時における反り角の時間依存（高湿度膨張係数、高ヤング率）の関係グラフである。

【図 5】

この発明の実施例 1 の相対湿度変化時における反り角の時間依存（低湿度膨張係数、高ヤング率）の関係グラフである。

【図 6】

この発明の実施例 2 の相対湿度変化時における反り角の時間依存（低ヤング率、高湿度膨張係数）の関係グラフである。

【図 7】

この発明の実施例 1 の湿度膨張係数とヤング率の関係グラフである。

【図 8】

従来 of 光情報記録媒体の構成を示す平面図、側面図である。

【図 9】

従来 of 光情報記録媒体の一例を示す断面模式図である。

【図 1 0】

従来 of 光情報記録媒体の他の例を示す断面模式図である。

【図 1 1】

この発明の実施例 1 の構成要素の設定値の説明図である。

【図 1 2】

従来 of 光情報記録媒体の構成要素の設定値の説明図である。

【図 1 3】

この発明の実施例 2 の構成要素の設定値の説明図である。

【符号の説明】

- 1 0 : 光情報記録媒体
- 2 0 : 透明基板
- 3 0 : 基板保護膜
- 4 0 : 薄膜層
- 4 1 : 第 1 誘電体膜
- 4 2 : 記録膜

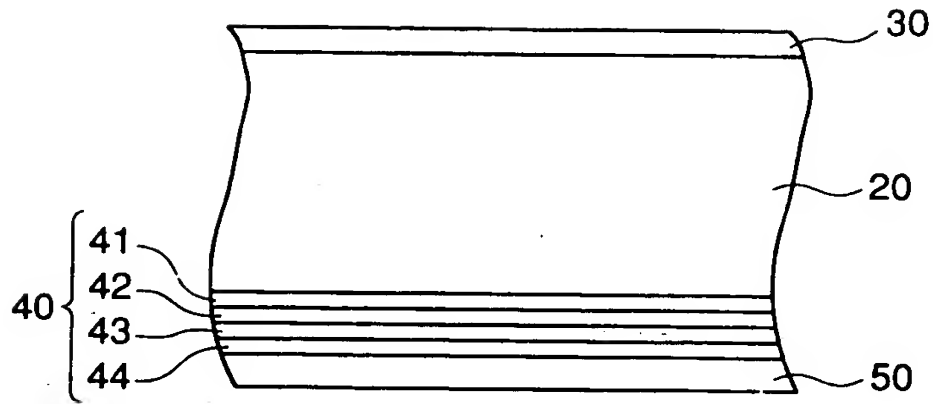
4 3 : 第 2 誘電体膜

4 4 : 反射膜

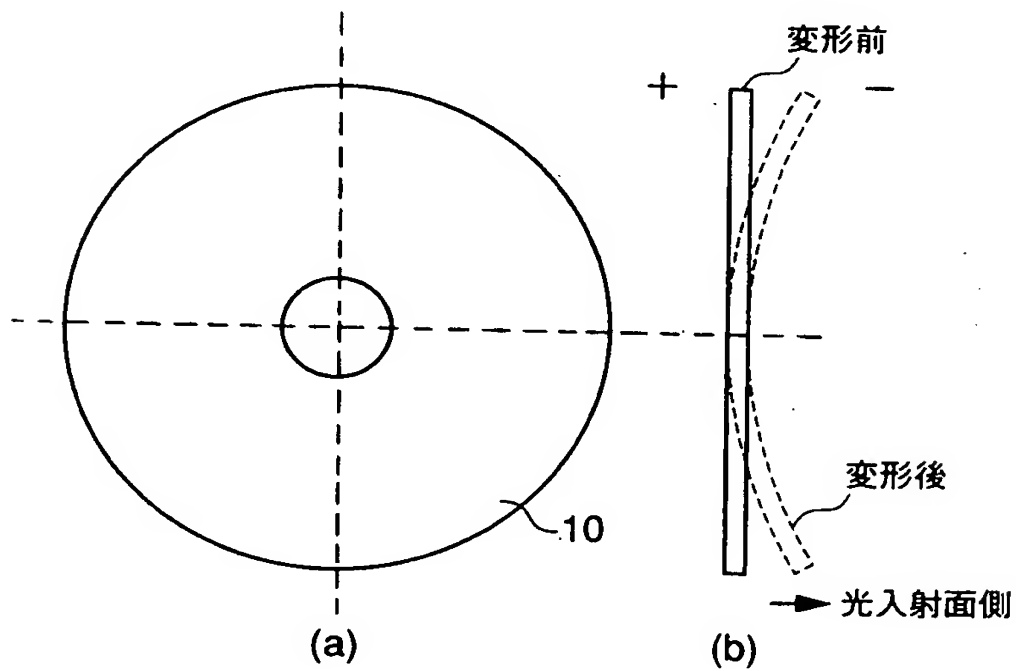
5 0 : 薄膜保護膜

【書類名】 図面

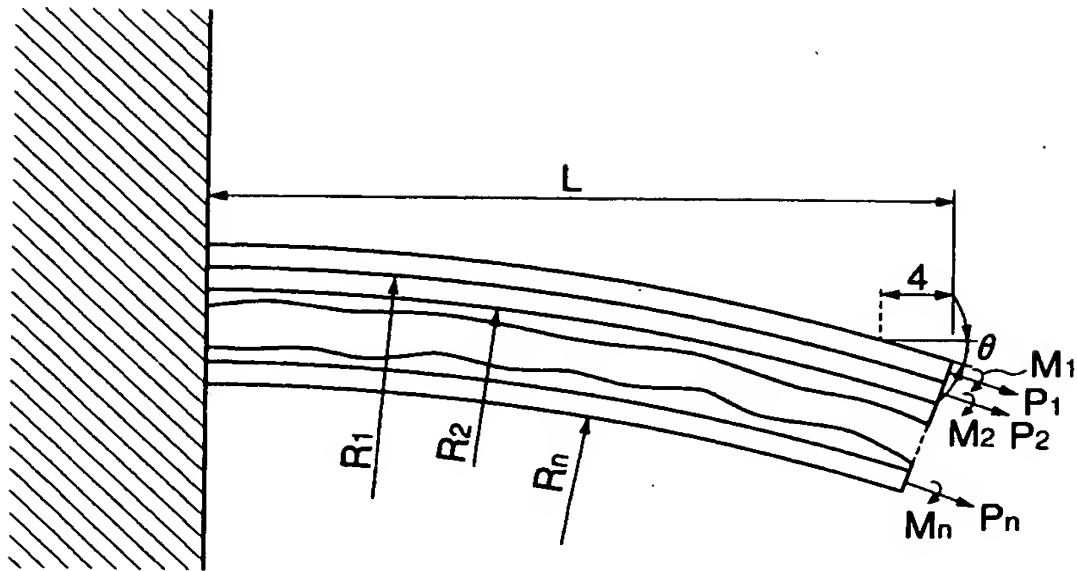
【図 1】



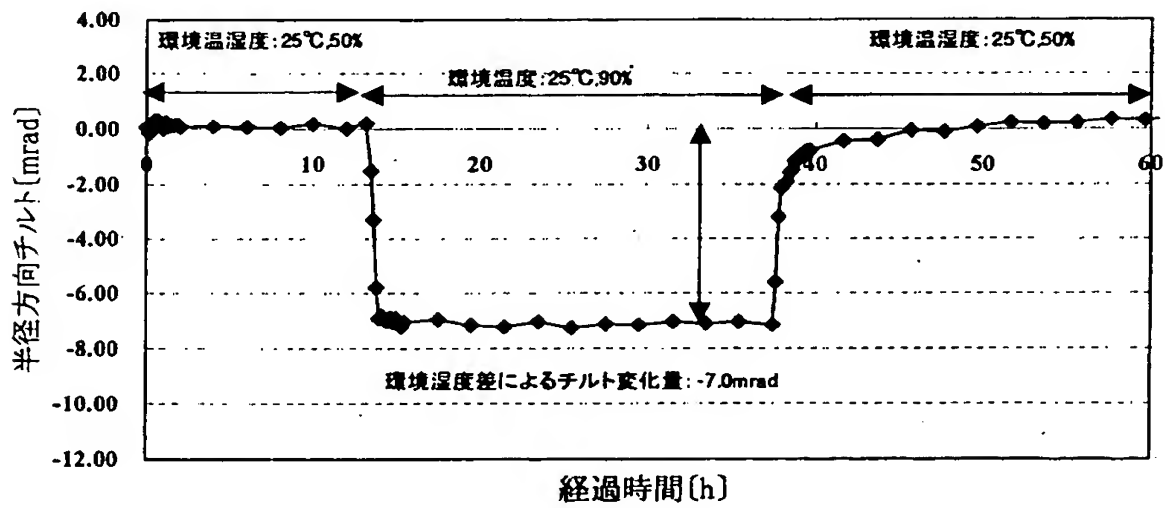
【図 2】



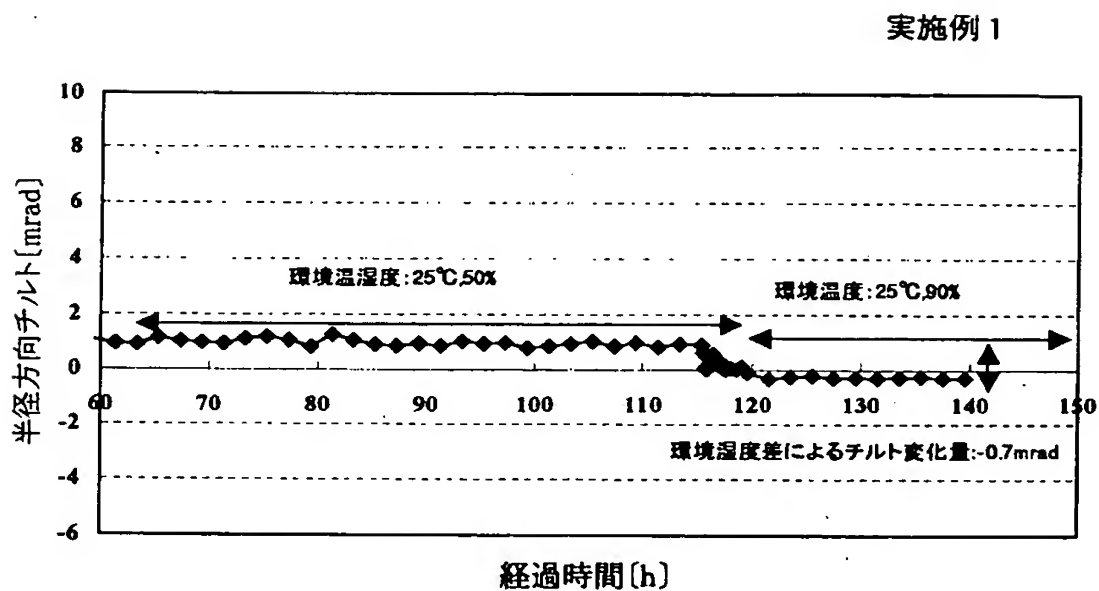
【図 3】



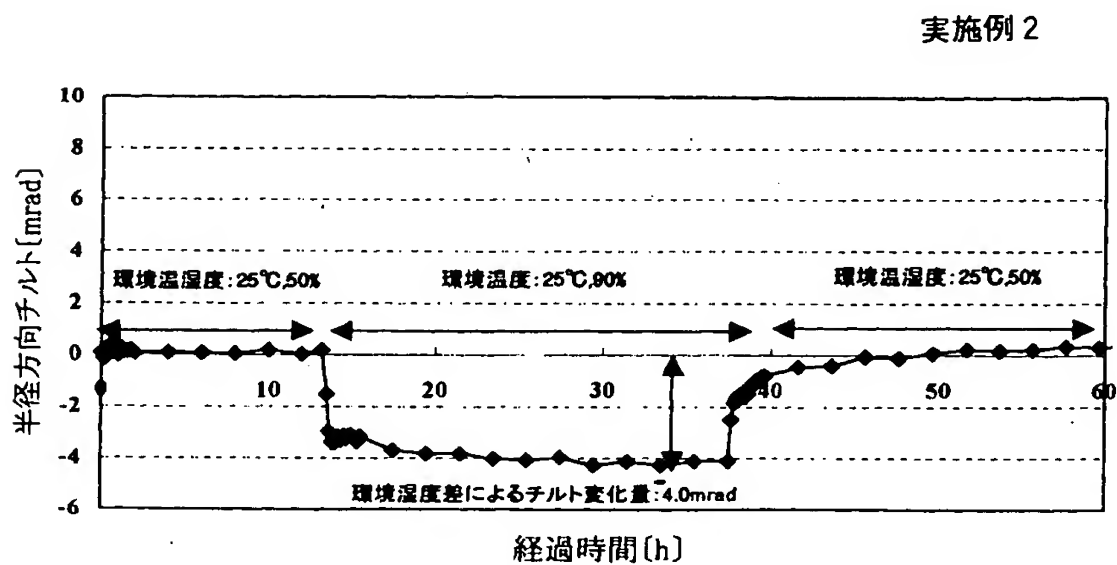
【図 4】



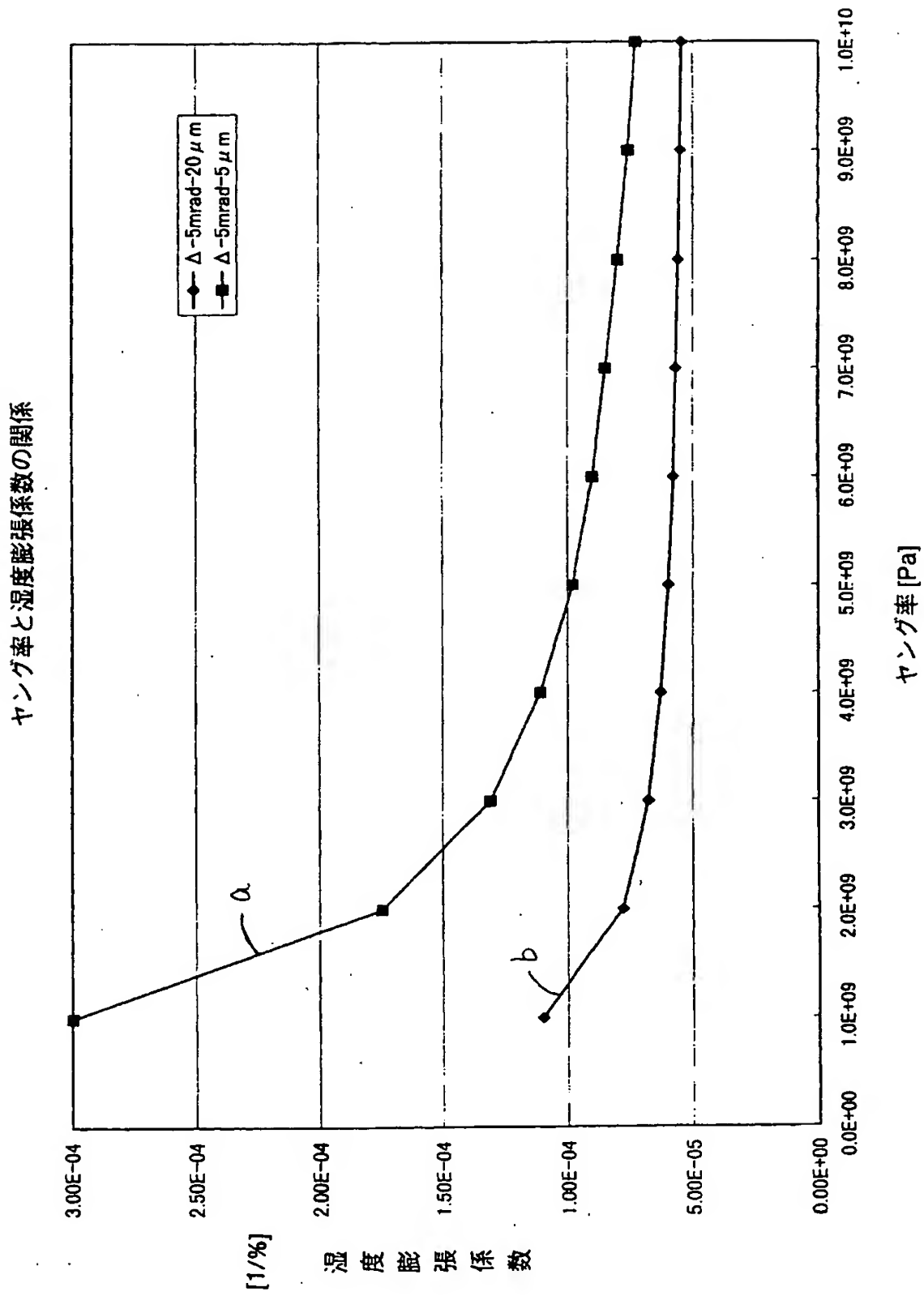
【図 5】



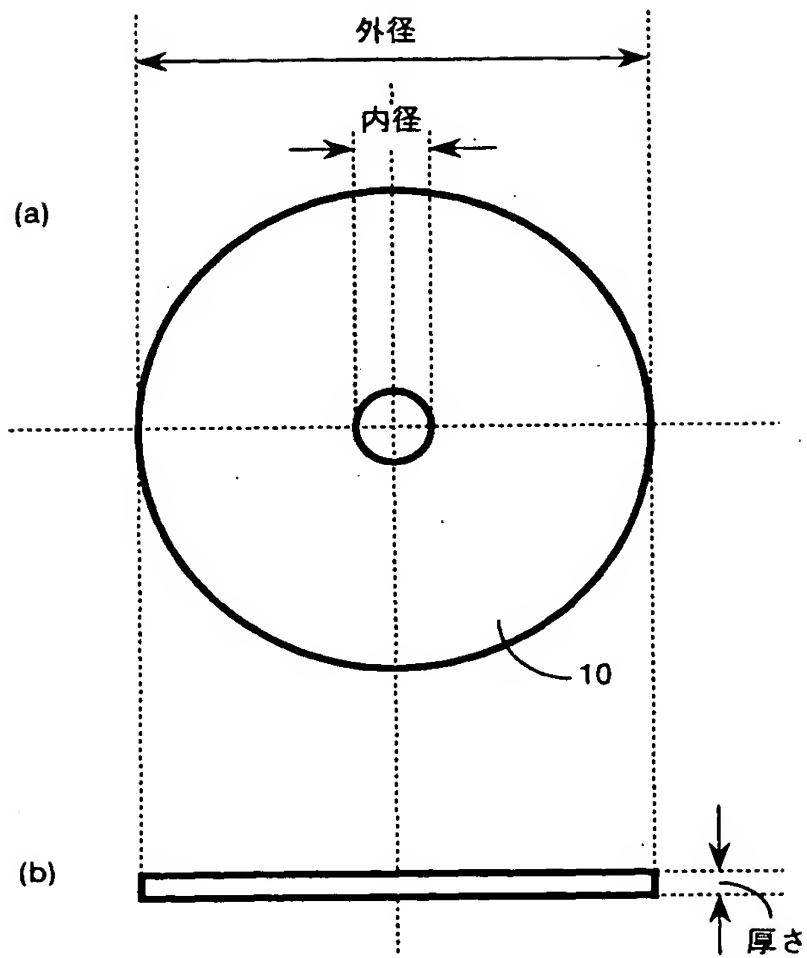
【図 6】



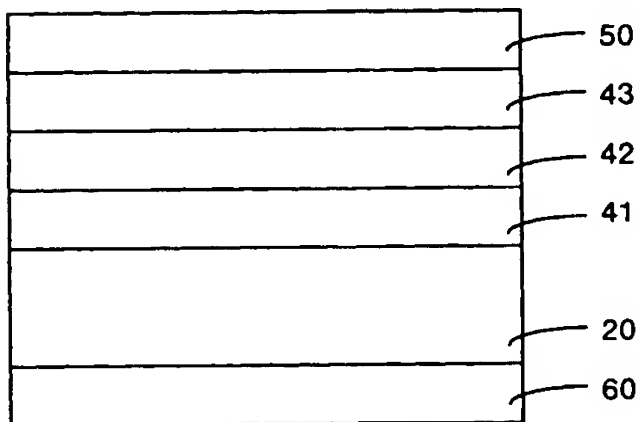
【図 7】



【図 8】

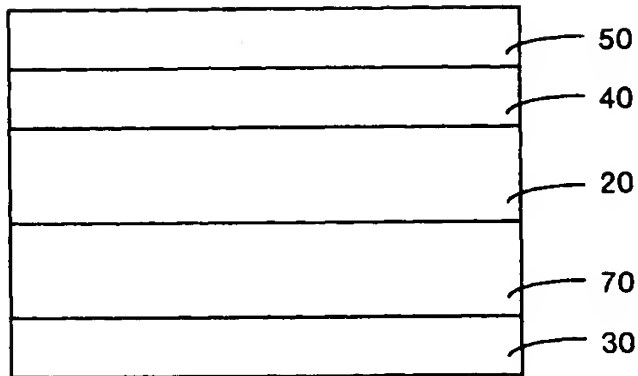


【図 9】





【図 1 0】



【図 1 1】

実施例 1	材質	膜厚	ヤング率(Pa)	湿度膨張 係数(1/%)
透明基板20	ホリカーホネイト	0.5mm	2.41E+09	7.00E-06
薄膜層40	窒化アルミニウム	65nm	3.43E+11	0.00E+00
薄膜保護膜50	UV硬化樹脂1	16 $\mu$ m	5.40E+09	1.60E-05

【図 1 2】

比較例 1	材質	膜厚	ヤング率(Pa)	湿度膨張 係数(1/%)
透明基板20	ホリカーホネイト	0.5mm	2.41E+09	7.00E-06
薄膜層40	窒化アルミニウム	65nm	3.43E+11	0.00E+00
薄膜保護膜50	UV硬化樹脂2	16 $\mu$ m	5.40E+09	6.25E-05

【図 1 3】

実施例 2	材質	膜厚	ヤング率(Pa)	湿度膨張 係数(1/%)
透明基板20	ポリカーボネイト	0.5mm	2.41E+09	7.00E-06
薄膜層40	窒化アルミニウム	65nm	3.43E+11	0.00E+00
薄膜保護膜50	UV硬化樹脂3	16 $\mu$ m	9.00E+09	6.25E-05

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 環境相対湿度変化に伴う変形（反り）を防止でき、かつ、その製造が容易な光情報記録媒体を提供することを課題とする。

【解決手段】 透明基板と、透明基板上に形成された薄膜層と、薄膜層の上に形成された樹脂を主成分とする薄膜保護膜を有する光情報記録媒体であって、前記薄膜層が、誘電体膜、記録膜及び反射膜の少なくとも一つの層からなる単層膜又は多層膜であり、湿度膨張係数（相対湿度差が 1 % 上昇したときの薄膜保護膜の伸びる割合（1 / %））が透明基板の湿度膨張係数よりも大きく、 $1.7 \times 10^{-4}$ （1 / %）より小さいことを特徴とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大阪市阿倍野区长池町22番22号
氏 名	シャープ株式会社